

PAT-NO: JP02000158220A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000158220 A
TITLE: THROWAWAY DRILL AND SHANK THEREOF
PUBN-DATE: June 13, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MIZUTANI, MORITAKA	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NGK SPARK PLUG CO LTD	N/A

APPL-NO: JP10339558

APPL-DATE: November 30, 1998

INT-CL (IPC): B23B051/00, B23B027/16

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a throw-away drill and a shank thereof which can efficiently and precisely carry out boring.

SOLUTION: A throwaway drill (speed rill) 1 is composed of a throwaway chip (speed drill chip) 5 attached to the front end of a rod-like shank 2 which is formed of a rod-like shank body 7 made of a superalloy (WC: 90 wt. % and Co: 10 wt. %), and a rod-like shank head 9 joined to the front side of the shank body 7 and made of steel (SCM435 steel alloy). The shank body 7 being blazed to the shank head 9 through silver solder, and the joint part has a fitting structure, having V-like concave and convex shapes.

COPYRIGHT: (C)2000, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-158220

(P2000-158220A)

(43) 公開日 平成12年6月13日 (2000.6.13)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

B 2 3 B 51/00
27/16

B 2 3 B 51/00
27/16

T 3 C 0 3 7
Z 3 C 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-339558

(22) 出願日 平成10年11月30日 (1998. 11. 30)

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 水谷 守孝

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日

本特殊陶業株式会社内

(74) 代理人 100082500

弁理士 足立 勉

Fターム (参考) 3C037 AA00 BB01 FF00

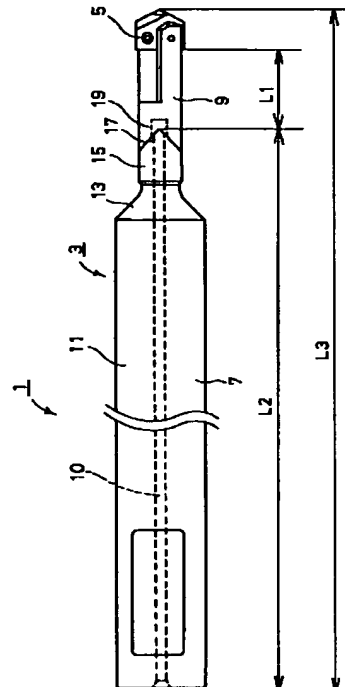
3C046 CC01 EE12

(54) 【発明の名称】 スローアウェイドリル及びそのシャンク

(57) 【要約】

【課題】 高能率で高精度の穴明け加工を行うことができるスローアウェイドリル及びそのシャンクを提供すること。

【解決手段】 スローアウェイドリル (スベードドリル) 1は、棒状のシャンク3の先端にスローアウェイチップ (スベードドリルチップ) 5を取り付けたものである。前記シャンク3は、超硬合金製 (WC ; 90重量%、Co ; 10重量%) の棒状のシャンク基部7と、そのシャンク基部7の先端側に接合された鋼鉄 (SCM435合金鋼) 製の棒状のシャンク首部9とから構成されている。このシャンク基部7とシャンク首部9とは、その接合部分にて、銀ローにてロー付け接合されているとともに、この接合部分は、V字状に凹凸となった嵌め合い構造となっている結合している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被加工物に穴をあけるドリル加工を行うスローアウェイドリルに用いられるシャンクであって、該シャンクは、超硬合金製のシャンク基部と、スローアウェイチップを取り付けるために前記シャンク基部の先端側に一体に設けられた鋼製のシャンク首部と、を備えたことを特徴とするシャンク。

【請求項2】 前記シャンク基部と前記シャンク首部とを、凹凸の嵌め合い構造としたことを特徴とする前記請求項1に記載のシャンク。

【請求項3】 前記シャンク基部と前記シャンク首部とを、ろう付けにより接合したことを特徴とする前記請求項1に記載のシャンク。

【請求項4】 前記超硬合金製のシャンク基部と前記鋼製のシャンク首部とを、凹凸の嵌め合い構造とするともに、前記シャンク基部と前記シャンク首部とを、ろう付けにより接合したことを特徴とする前記請求項1に記載のシャンク。

【請求項5】 前記嵌め合い構造のうち、凸状の嵌め合い部分をくさび形としたことを特徴とする前記請求項2又は4に記載のシャンク。

【請求項6】 前記接合部分に、応力を緩和する金属層を設けたことを特徴とする前記請求項3又は4に記載のシャンク。

【請求項7】 前記シャンク首部の軸方向の長さを30mm以下としたことを特徴とする前記請求項1～6のいずれかに記載のシャンク。

【請求項8】 前記シャンク首部の外径を、前記シャンク基部の基端側の外径より小さくしたことを特徴とする前記請求項1～7のいずれかに記載のシャンク。

【請求項9】 前記スローアウェイチップを取り付ける構造として、前記シャンク首部の先端側に、前記スローアウェイチップを嵌め込んで固定する固定構造を有することを特徴とする前記請求項1～8のいずれかに記載のシャンク。

【請求項10】 前記請求項1～9のいずれかに記載のシャンクを備えたスローアウェイドリルであって、前記シャンク首部の先端側に、前記スローアウェイチップを取り付けたことを特徴とするスローアウェイドリル。

【請求項11】 前記スローアウェイドリルは、スペードドリルであることを特徴とする前記請求項10に記載のスローアウェイドリル。

【請求項12】 前記スローアウェイチップは、先端角が180°～140°であることを特徴とする前記請求項11に記載のスローアウェイドリル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、スローアウェイドリル及びそのシャンクに関し、例えば鋳抜き穴の加工や

ドリルの突き出し量が多い穴加工の場合でも、高能率で高精度な穴加工を行うことができるスローアウェイドリル及びそのシャンクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、被削材（ワーク）に対して穴加工を行う場合には、ワークを回転させる方法（ボーリング加工）と、ドリル自身を回転させる方法（ドリル加工）が知られている。

【0003】 このうち、ボーリング加工は、中グリ加工とも言われ、ドリル加工、プレス打ち抜き、鋳抜きなどにより既に明けられて穴を、目的の穴径、位置、精度にくり広げる加工に採用される。このボーリング加工の場合には、ボーリングバーが用いられるが、ボーリングバーとしては、防振性を高めてビブリの発生を防止する目的で、棒状のシャンクに超硬合金を用いたものがある。

【0004】 一方、ドリル加工は、主にあまり精度を必要としない穴や、中グリ、タップの下穴加工などに採用される。このドリル加工を行う場合、例えば深穴加工（深さL/穴径Dが3以上）を行う場合には、高速度鋼からなるハイスドリル、超硬合金からなるソリッドドリル、スローアウェイ式の切削工具（即ちシャンクにスローアウェイチップを取り付けたスローアウェイドリル）などが用いられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 a) しかしながら、上述したドリルを用いてドリル加工を行う場合には、各々一長一短あり、必ずしも十分ではない。

①例えば、高速度鋼からなるハイスドリルを用いる場合は、加工能率が悪く、加工精度も悪いという問題がある。

【0006】 この高能率加工を行うために最も重要なことは、高速切削時における耐摩耗性であるが、一般に、耐摩耗性は、超高压焼結体、セラミック、サーメット、超硬合金、高速度鋼の順に低くなる。よって、ハイスドリルは、セラミックや超硬合金に比べて、高速切削において劣ることになる。

【0007】 また、加工精度は、工具の剛性に影響され、工具の剛性には、工作機械に支持されるシャンクの硬度が重要であるが、この硬度は、セラミック、超硬合金、高速度鋼、鋼材の順に低くなる。ところが、ハイスドリルは、工具本体が高速度鋼より形成されているため、その硬度（従って剛性）が超硬合金のソリッドドリルに比べて劣るので、加工精度が劣ることになる。

【0008】 ②また、スローアウェイドリルの場合には、刃部（スローアウェイチップ）を取り付ける工具本体（シャンク）が、スローアウェイチップの取り付け部分が複雑形状のために鋼材により形成されているので、その剛性が低く、加工精度が悪いという問題がある。

【0009】 つまり、スローアウェイドリルは、シャンクが鋼材より形成されているため、その硬度（従って剛

性)が超硬合金のソリッドドリルに比べて劣り、よって加工精度に劣ることになる。

③更に、超硬合金からなるソリッドドリルは、上述した様に、高速度鋼からなるハイスドリル及びスローアウェイドリルに比べて高い剛性を有するので、加工能率及び加工精度は良好である。しかし、その高い剛性を実現する高い硬度のために、ドリル自身の加工が困難であり、非常に工具のコストがかかるという問題がある。

【0010】b) また、上述したドリル自身の特性に起因する問題以外に、精度よく穴加工ができない理由としては、①銑抜き穴である場合、②深穴加工やワークが異型であるため切削工具の突き出し量が多い場合が考えられる。

①例えば銑抜き穴の場合には、機械加工に比べて穴の位置精度が劣るので、穴がまっすぐ明かなかったり位置がずれたりする原因となる。

【0011】②また、深穴加工やワークが異型であるため切削工具の突き出し量が多い場合には、加工時に工具の先端がずれることがあるので、同様に、穴がまっすぐ明かなかったり位置がずれたりする原因となる。この銑抜き穴である場合や工具の突き出し量が多い場合の対策としても、剛性の高い超硬合金からなるソリッドドリルを用いることが考えられるが、前記と同様にコスト増の問題がある。

【0012】従って、コスト増を避けるために、超硬合金からなるソリッドドリルを用いずに、上述したハイスドリルやスローアウェイドリルを使用して、銑抜き穴を加工したり、工具の突き出し量が多い状態でドリル加工を行うと、穴がまっすぐ明かなかったり、穴の位置がずれたりするという問題が生じることが多く、その対策が望まれていた。

【0013】本発明は上記の問題点を鑑みて提案されたものであり、高能率で高精度の穴明け加工を行うことができるスローアウェイドリル及びそのシャンクを提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】(1) 前記目的を達成するための請求項1の発明は、被加工物に穴をあけるドリル加工を行うスローアウェイドリルに用いられるシャンクであって、該シャンクは、超硬合金製のシャンク基部と、スローアウェイチップを取り付けるために前記シャンク基部の先端側に一体に設けられた鋼製のシャンク首部と、を備えたことを特徴とするシャンクを要旨とする。

【0015】本発明では、スローアウェイドリルのシャンクは、超硬合金製のシャンク基部と鋼製のシャンク首部とを備えている。つまり、シャンク基部は、高い剛性を有する超硬合金から構成されているので、加工時に工具の先端がずれることがない。よって、例えば銑抜き穴の位置精度が悪い場合や、工具の突き出し量が多い穴加

工の場合であっても、穴をまっすぐに明けることができ、且つ穴の位置がずれたりすることがない。

【0016】また、シャンク基部は鋼製であるので、スローアウェイチップを取り付ける部分を容易に加工することができ、よって、工具のコストを低減できる。従って、本発明のシャンクにスローアウェイチップを取り付けて加工を行えば、高精度のドリル加工が可能である。特に、スローアウェイチップとして、超硬合金以上の耐磨耗性を有する例えばセラミック等のチップを用いれば、高能率な高速切削も可能である。

【0017】尚、前記超硬合金は、WCを主成分とし例えばTiC、TaCなどを添加した、WC-Co系、WC-TiC-Co系、WC-TiC-TaC-Co系などの極めて硬い焼結体を示しており、例えばJIS規格で、K、P、M種(JISH5501、JIS B4053)が挙げられる。

【0018】また、前記鋼は、鉄と炭素の合金である合金鋼、更に他の成分を含む合金鋼を示している。一般的には、鋼は、鉄-炭素系合金において、炭素の最大固溶量が約2%より少ないもので、炭素だけを合金元素として含む金属を示す。ここでは、例えば炭素工具鋼、合金工具鋼(JIS G4001、JIS G4404)が挙げられる。

【0019】(2) 請求項2の発明は、前記シャンク基部と前記シャンク首部とを、凹凸の嵌め合い構造としたことを特徴とする前記請求項1に記載のシャンクを要旨とする。本発明は、シャンク基部とシャンク首部とを一体にする構成を示したものである。ここでは、凹凸の嵌め合い構造により、シャンク基部とシャンク首部とを結合している。この場合には、例えば焼き嵌めやネジ止め等により両部材を固定することができる。

【0020】(3) 請求項3の発明は、前記シャンク基部と前記シャンク首部とを、ろう付けにより接合したことを特徴とする前記請求項1に記載のシャンクを要旨とする。本発明は、シャンク基部とシャンク首部とを一体にする構成を示したものである。ここでは、例えば銀ロウによるロウ付け接合により、シャンク基部とシャンク首部とを一体にしている。

【0021】(4) 請求項4の発明は、前記超硬合金製のシャンク基部と前記鋼製のシャンク首部とを、凹凸の嵌め合い構造とするとともに、前記シャンク基部と前記シャンク首部とを、ろう付けにより接合したことを特徴とする前記請求項1に記載のシャンクを要旨とする。

【0022】本発明は、シャンク基部とシャンク首部とを一体にする構成を示したものである。ここでは、前記請求項2の凹凸の嵌め合いによる結合と、前記請求項3のロウ付けによる接合との両方を採用しているので、強固な結合が可能である。

(5) 請求項5の発明は、前記嵌め合い構造のうち、凸状の嵌め合い部分をくさび形としたことを特徴とする前

10

20

30

40

50

記請求項2又は4に記載のシャンクを要旨とする。

【0023】本発明は、嵌め合い構造の形状を例示したものである。ここでは、凸状の嵌め合い部分をくさび形としたので、ドリルの回転方向の力に対する抵抗力が大きく、また、嵌め合い部分の加工が容易であり、しかも、ロー付けが容易であるという利点がある。

【0024】(6)請求項6の発明は、前記接合部分に、応力を緩和する金属層を設けたことを特徴とする前記請求項3又は4に記載のシャンクを要旨とする。本発明では、接合部分に、応力を緩和する例えば銅板等の金属層を設けている。従って、シャンク基部とシャンク首部との熱膨張係数の差が大きい場合でも、強固な接合状態を維持することができる。

【0025】(7)請求項7の発明は、前記シャンク首部の軸方向の長さを30mm以下としたことを特徴とする前記請求項1～6のいずれかに記載のシャンクを要旨とする。本発明では、鋼製のシャンク首部の軸方向の長さを、30mm以下と十分に短く設定しているため、シャンク全体の剛性が高い。よって、精度の良いドリル加工が可能である。

【0026】(8)請求項8の発明は、前記シャンク首部の外径を、前記シャンク基部の基端側の外径より小さくしたことを特徴とする前記請求項1～7のいずれかに記載のシャンクを要旨とする。本発明では、シャンクの先端側の径が小さいので、例えば壁等に挟まれた狭い箇所における穴加工を容易に行なうことができる。

【0027】(9)請求項9の発明は、前記スローアウェイチップを取り付ける構造として、前記シャンク首部の先端側に、前記スローアウェイチップを嵌め込んで固定する固定構造を有することを特徴とする前記請求項1～8のいずれかに記載のシャンクを要旨とする。

【0028】本発明では、シャンク首部の先端側に、例えばスローアウェイチップが挿入される取付溝やスローアウェイチップを位置決めする突起等の固定構造を有しているので、スローアウェイチップを固定構造に嵌め込んで、例えばネジ等により固定することにより、しっかりとスローアウェイチップを固定することができる。

【0029】(10)請求項10の発明は、前記請求項1～9のいずれかに記載のシャンクを備えたスローアウェイドリルであって、前記シャンク首部の先端側に、前記スローアウェイチップを取り付けたことを特徴とするスローアウェイドリルを要旨とする。

【0030】本発明は、上述した(超硬合金製のシャンク基部及び鋼製のシャンク首部を備えた)シャンクの先端に、スローアウェイチップを取り付けたものである。従って、このスローアウェイドリルを用いることにより、例えば銕抜き穴の穴加工であっても、工具の突き出し量が大いなる穴加工であっても、高精度のドリル加工が可能である。特に、スローアウェイチップとして、超硬合金以上の耐摩耗性を有する例えばセラミック等のチップ

を用いれば、高効率な高速切削も可能である。

【0031】(11)請求項11の発明は、前記スローアウェイドリルは、スベードドリルであることを特徴とする前記請求項10に記載のスローアウェイドリルを要旨とする。本発明は、スローアウェイドリルを例示したものであり、ここでは、スローアウェイチップとして、略五角形状のスベードドリルチップを用いたスベードドリルが挙げられる。

【0032】このスベードドリルにより、通常のドリル加工に加えて、穴の内周面を加工するリーマ加工も可能である。

(12)請求項12の発明は、前記スローアウェイチップは、先端角が180°～140°であることを特徴とする前記請求項11に記載のスローアウェイドリルを要旨とする。

【0033】本発明では、スローアウェイチップの先端角を規定している。この先端角が180°～140°の範囲では、好適なドリル加工が可能である。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、本発明のスローアウェイチップ及びそのシャンクの実施の形態の例(実施例)を、図面を参照して説明する。

(実施例1)図1はシャンクにスローアウェイチップを装着したスローアウェイドリルを示し、図2はその要部を拡大して示し、図3はシャンクのみを示し、図4はスローアウェイチップのみを示している。

【0035】a)図1に示す様に、本実施例のスローアウェイドリル(スベードドリル)1は、棒状のシャンク3の先端にスローアウェイチップ(スベードドリルチップ)5を取り付けたものである。前記シャンク3は、超硬合金製(WC; 90重量%、Co; 10重量%)の棒状のシャンク基部7と、そのシャンク基部7の先端側に接合された鋼鉄(SCM435合金鋼)製の棒状のシャンク首部9とから構成されている。

【0036】このシャンク基部7とシャンク首部9とは、その接合部分にて、銀ロ-にてロー付け接合されているとともに、この接合部分は、V字状に凹凸となった嵌め合い構造となっている。つまり、シャンク基部側が平面視で約90°のV字状に凸となり、それに対応して、シャンク首部側が約90°のV字谷状に凹となっている。

【0037】尚、前記シャンク基部3の軸中心には、切削部分に切削油を供給するための油穴10が設けられている。以下、各構成について順次説明する。前記シャンク基部7は、太型の基端部(外径20mm)11と、基端部11の先端側のテーパ部13と、テーパ部13から先端側に伸びる小径の先端部(外径9.4mm)15から構成されている。この先端部15の先端にV字状の凸部17が形成されている。

【0038】一方、シャンク首部(外径9.4mm)9

は、シャンク基部7側にV字谷状の凹部19が形成されている。従って、この凹部17と凸部19とが嵌め合い構造となり、この嵌め合い部分の接合面がろう付されてシャンク基部7とシャンク首部9とが一体になっている。

【0039】前記シャンク首部9の先端側には、スローアウェイチップ5を固定するための固定構造が設けられている。つまり、図2及び図3に示す様に、シャンク首部9の先端側には、左右一對の壁部21a、21bが設けられ、この壁部21a、21bの間に、スローアウェイチップ5がはめ込まれる取付溝23が形成されており、取付溝23の底部には、スローアウェイチップ5を位置決めするために、突起27が設けられている。

【0040】前記壁部21a、21bは、その位置が(図2(a)、図3(a)にて)上下方向にずれて設けられており、各壁部21a、21bに各々ネジ穴25a、25bが設けられている。また、壁部21a、21bの先端には、切削加工部分に切削油を供給するための開口部29a、29bが設けられているが、この開口部29a、29bは前記油穴10が分岐した通路(図示せず)に連通している。

【0041】一方、前記スローアウェイチップ5は、粉末ハイスからなり、図4に示す様に、略五角形の板状のスピードドリルチップである。このスローアウェイチップの先端には、先端角が180°~140°の範囲の例えば180°の切刃31が設けられ、後端には、位置決め用凹部33が設けられている。また、スローアウェイチップ2の左右(図では上下方向)には、スローアウェイチップ5を板厚方向に貫く固定孔35a、35bが設けられている。更に、スローアウェイチップ5の切刃31には、切粉を切断するニック32a、32b、32cが設けられている。その上、スローアウェイチップ5の外周方向の側面には、リーマ加工を行なう切刃34a、34bが設けられている。

【0042】従って、このスローアウェイチップ5は、図2に示す様に、前記取付溝23にはめ込まれ、突起27により位置決めされた状態で、ネジ穴25a、25b及び固定孔35a、35bに嵌挿されたネジ37a、37bにより固定されている。また、本実施例では、図1に示す様に、シャンク首部9の長さL1は、20mm以下の例えば15mmである。尚、シャンク首部9の長さL1とは、シャンク基部9の先端から、シャンク首部9の取付溝23の底部の先端までの長さである。

【0043】更に、シャンク基部7の長さL2は約145mmであり、壁部21a、21bの高さ(軸方向長さ)は約10mmであり、スローアウェイドリル1の長さL3は約172mmである。よって、シャンク首部9の長さL1は、スローアウェイドリル1の長さL2の約10%以下であり、また、シャンク基部7の長さL2の85%以下である。

【0044】b)次に、上述したスローアウェイドリルの製造方法について、簡単に説明する。まず、シャンク基部7の凸部17とシャンク首部9の凹部19との間に、例えば銀ロー材の箔を配置し、凸部17と凹部19と嵌め合わせ、その状態で加熱してろう材を溶融させて接合する。

【0045】ここでは、熱膨張係数の差に基づいて生じる応力の点を考慮し、低融点(800℃以下)の銀ローが使用されている。尚、これとは別に、シャンク基部7の凸部17とシャンク首部9の凹部19との間に、銅板(厚さ0.5mm)を配置しておき、適宜の圧力下で嵌合してろう付接合してもよい。この場合には、銀ローは銅板の両側に適量付されている。

【0046】c)次に、上述したスローアウェイドリル1の使用法について簡単に説明する。スローアウェイドリル1を使用する場合には、まず、スローアウェイチップ5をシャンク首部9の先端側の取付溝23に嵌め込み、スローアウェイチップ5の位置決め用凹部33に取付溝23の突起27を嵌め込んで、スローアウェイチップ1の位置決めを行なう。

【0047】次いで、ネジ穴25a、25b及び固定穴35a、35bにネジ37a、37bを螺合させて、スローアウェイチップ5をシャンク3に固定して装着する。この状態で、被削材(ワーク;図示せず)にスローアウェイチップ5の先端を押圧し、所定回転速度で回転させて、先端側の切刃31によりドリル加工を行なう。その際に、ニック32a~32cにて切粉を切断し、それに引き続いて、外周方向の側面の切刃34a、34bによりリーマ加工を行なう。

【0048】この様に、本実施例のスローアウェイドリル1は、超合金製のシャンク基部7に鋼製のシャンク首部9を接合し、シャンク首部9の先端に粉末ハイス製のスローアウェイチップ5を取り付けた構成であるので、従来のハイスドリルや鋼製のシャンクを有するスローアウェイドリルに比べて、高能率で且つ高精度で穴加工を行なうことができる。

【0049】つまり、シャンク3の多くの部分を占めるシャンク首部7は、硬度及び剛性の高い超合金製であるので、例えば鑄抜き穴を加工する場合や、深穴加工や被削材が異型であるため切削工具の突き出し量が多い場合であっても、加工時に工具の先端がずれることが少ないので、穴をまっすぐ明けることができ、位置がずれたりすることがない。

【0050】また、シャンク首部9は鋼製であるので、スローアウェイチップ5を固定するための固定構造の加工が容易であり、よって、従来の超合金製のソリッドドリルに比べて、工具のコストを低減できるという利点がある。更に、ドリル加工の際には、油穴10の開口部29a、29bから切削油を供給できるので、スローアウェイチップ5の刃先を冷却することができ、高速加工

時の切削温度が軽減される。

(実施例2) 次に、実施例2について説明する。

【0051】図5に示す様に、本実施例のスローアウェイドリル41は、前記実施例1と同様に、シャンク43及びスローアウェイチップ45からなり、シャンク43は、超硬合金製のシャンク基部47と鋼製のシャンク首部49とからなる。特に、本実施例では、シャンク43の先端側の長さ(L1+L4)が、前記実施例1より長い。具体的には、シャンク基部43の先端部51の長さL4が約59mmと長く、シャンク首部49の長さL1は約10mmと比較的短い。

【0052】尚、スローアウェイドリル41の長さL3は約210mm、シャンク基部47の長さL2は約189mmである。上述した構成により、本実施例のスローアウェイドリル41は、前記実施例1と同様な効果を奏するとともに、シャンク43の先端側の長さ、即ち小径な部分の寸法が長いので、例えば壁等に挟まれた細い隙間におけるドリル加工を好適に行なうことができるという利点がある。

(実施例3) 次に、実施例3について説明する。

【0053】図6に示す様に、本実施例のスローアウェイドリル61は、前記実施例1と同様に、シャンク63及びスローアウェイチップ65からなり、シャンク63は、超硬合金製のシャンク基部67と鋼製のシャンク首部69とからなる。特に、本実施例では、シャンク基部67の太径の基端部71の長さL5が短く、小径の先端部73の長さL4が長い。具体的には、シャンク基部63の基端部71の長さL5は55mmと短く、先端部73の長さL4は100mmと長い。

【0054】尚、スローアウェイドリル61の長さL3は185mm、シャンク首部69の長さL1は約16mmである。また、シャンク基部67の先端部73の外径は14.7mmである。上述した構成により、本実施例のスローアウェイドリル61は、前記実施例1と同様な効果を奏するとともに、シャンク63の先端側の長さ、即ち小径な部分の長さ前記実施例1よりも長いので、例えば壁等に挟まれた細い隙間におけるドリル加工を好適に行なうことができるという利点がある。

【0055】しかも、シャンク基部67の基端部71の長さL5が非常に短いので、スローアウェイドリル61全体をコンパクトにできるという効果がある。

(実施例4) 次に、実施例4について説明する。

【0056】図7に示す様に、本実施例のスローアウェイドリル81は、前記実施例1と同様に、シャンク83及びスローアウェイチップ85からなり、シャンク83

は、超硬合金製のシャンク基部87と鋼製のシャンク首部89とからなる。特に、本実施例では、シャンク基部87の太径の基端部91の長さL5が前記実施例3と同様に短い、小径の先端部93の長さL4が前記実施例3より長い。具体的には、シャンク基部87の基端部91の長さL5は55mmであり、先端部93の長さL4は134mmと長い。

【0057】更に、本実施例では、シャンク基部87の先端部93の外径は18.7mmであり、前記実施例3よりも太い。尚、スローアウェイドリル81の長さL3は約223mm、シャンク首部89の長さL1は20mmである。

【0058】上述した構成により、本実施例のスローアウェイドリル81は、前記実施例3と同様な効果を奏するとともに、シャンク83の先端側は前記実施例3よりも長いので、例えば壁等に挟まれた細い隙間におけるドリル加工を、一層好適に行なうことができる。

【0059】しかも、シャンク基部87の先端部93は十分に太いので、先端部93を長くしても、工具の先端のずれ等がなく、精密な穴加工ができるという効果がある。

(実験例) 次に、本発明の効果を確認するために行った実験例について説明する。

【0060】＜実験条件＞

ドリル刃径 (仕上げ寸法) : $\phi 15\text{mm}$

被切削材 : JIS S50C (中炭素鋼)

被切削形状 : $\phi 15\text{mm} \times$ 深さ50mmの穴 (狙い値)

切削速度 : $V=50\text{m/mm}$ 、

送り量 : $f=0.2\text{mm/rev}$

つまり、前記実施例と同様な材質からなる、シャンク基部、シャンク首部、スローアウェイチップの構成のスローアウェイドリル (試料No. 1~5) とした。尚、試料No. 1~5におけるシャンク基部の基端部及び先端部の外径は、前記実施例1と同一とし、シャンク首部の長さL1のみを変更させた。

【0061】また、比較例として、シャンク全体が、シャンク首部と同様な鋼材を使用したスローアウェイドリル (試料No. 6) を用い、前記切削速度にてドリル加工を行なった。尚、この寸法形状は、前記実施例1と同一とした。そして、各々について、狙い値からの穴の直径のずれ (寸法変化量) を測定した。それらの結果を下記表1に記す。

【0062】

【表1】

11

12

		シャフト首部 の長さL ₁ [mm]	寸法変化量 [mm]	材質
実施例	1	10	0.03	・シャフト首部； 鋼製 ・シャフト基部； 超硬合金製
	2	20	0.02	
	3	30	0.04	
	4	40	0.08	
	5	50	0.09	
比較例	6	20	0.15	シャフト全体；鋼製

【0063】この表1において、試料No.1とNo.2の寸法変化量が逆転しているのは、製品誤差であると考えられる。尚、今回の誤差の範囲は、+0～-0.02mmの範囲内である。前記表1から明かな様に、本発明の範囲であるスローアウェイドリル（試料No.1～5）の場合は、比較例に比べて、寸法変化量が少なく好適であった。

【0064】特に、シャフト首部の長さL₁が、30mm以下の場合には、寸法変化量が小さく好適である。尚、本発明は前記実施例になんら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の態様で実施しうることはいうまでもない。

【0065】（1）例えば前記ドリルリーマチップの材質としては、例えば高速度工具鋼（ハイス）、超硬合金、セラミックスなどが挙げられ、更に、これらに例えばTiCN等のコーティングを施したものなどがある。

（2）前記実施例では、シャンク基部とシャンク首部を、V字状の凹凸による嵌め合い構造としたが、他の構造としてもよい。

【0066】例えば、シャンク基部とシャンク首部の凹凸を逆にしてもよい。

・また、凹凸を、例えば四角錐の様な錘体形状としてもよい。

・更に、例えばロー付け後に、適宜の相互応力が得られる焼き嵌めにより、シャンク基部とシャンク首部を結合してもよい。

【0067】（3）また、接合面に銅板をインサートする場合には、熱応力の緩衝板として利用できるが、その場合には、ひずみ低減の効果や接合強度の点から、0.1～1.0mmの厚さが好適である。

（4）前記実施例1では、シャフト首部の長さL₁とスローアウェイドリルの長さL₃の比を、約1：10に設定したが、実用上は、1：10～1：20の範囲内が好適である。

【0068】これは、シャフト首部が長すぎると、スローアウェイドリルの剛性が低下し、逆に短か過ぎると、スローアウェイチップの固定構造やシャフト基部との接合部分を十分に確保できないからである。

【0069】

*【発明の効果】以上詳述した様に、本発明では、スローアウェイドリルのシャンクは、超硬合金製のシャンク基部と鋼製のシャンク首部とが一体に形成された構造であるので、スローアウェイチップを取付可能であるにもかかわらず、高い剛性を有する。そのため、鑄抜き穴や工具の突き出し量が多い穴加工であっても、高効率及び高精度のドリル加工を行なうことができる。

【0070】また、本発明では、スローアウェイチップを用いるので、超硬合金のソリッドドリルに比べて、非常に低コストであるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1のスローアウェイドリルを示す平面図である。

【図2】 実施例1のスローアウェイドリルの要部を拡大して示し、（a）はその平面図、（b）はその正面図、（c）はその右側面図である。

【図3】 実施例1のシャフトの要部を拡大して示し、（a）はその平面図、（b）はその正面図、（c）はその右側面図である。

【図4】 実施例1のスローアウェイチップを示す平面図である。

【図5】 実施例2のスローアウェイドリルを示す平面図である。

【図6】 実施例3のスローアウェイドリルを示す平面図である。

【図7】 実施例4のスローアウェイドリルを示す平面図である。

【符号の説明】

1, 41, 61, 81…スローアウェイドリル（スペードドリル）

3, 43, 63, 83…シャンク

5, 45, 65, 85…スローアウェイチップ（スペードドリルチップ）

7, 47, 67, 87…シャンク基部

9, 49, 69, 89…シャンク首部

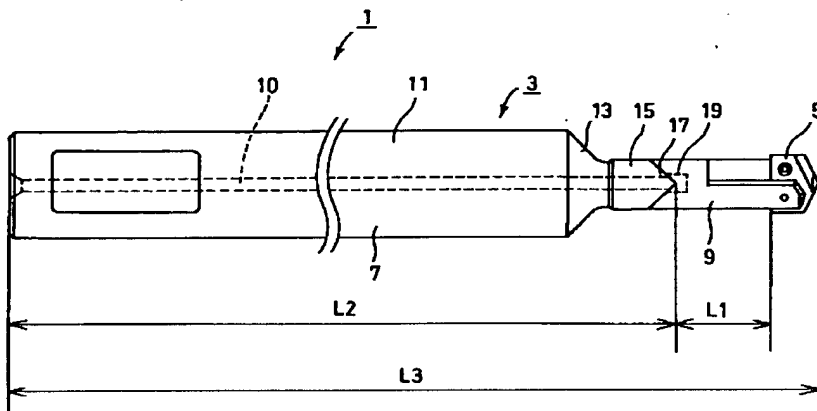
11, 71, 91…基端部

15, 51, 73, 93…先端部

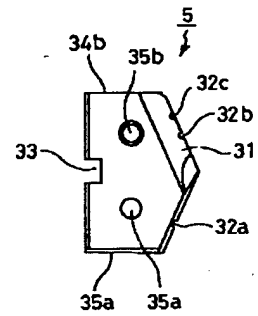
17…凸部

*50 19…凹部

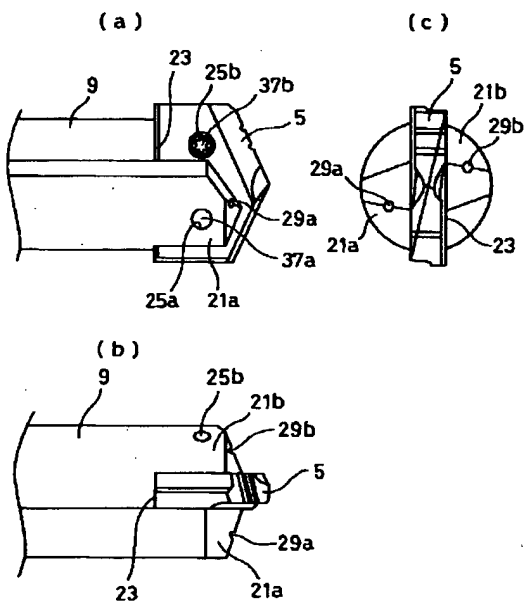
【図1】



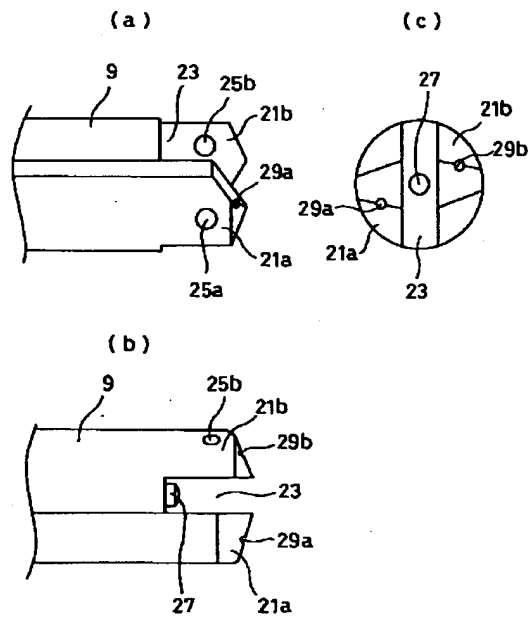
【図4】



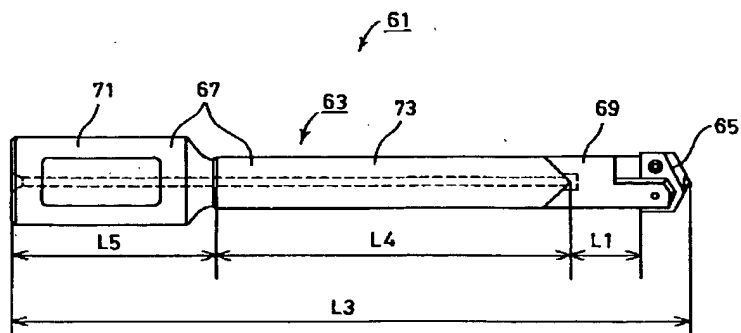
【図2】



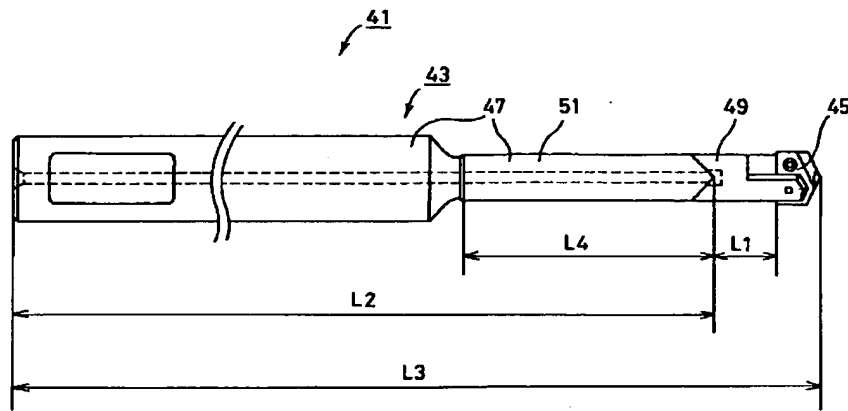
【図3】



【図6】



【図5】



【図7】

